

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-032140  
(43)Date of publication of application : 31.01.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/50  
H04B 1/18

(21)Application number : 2001-220055

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 19.07.2001

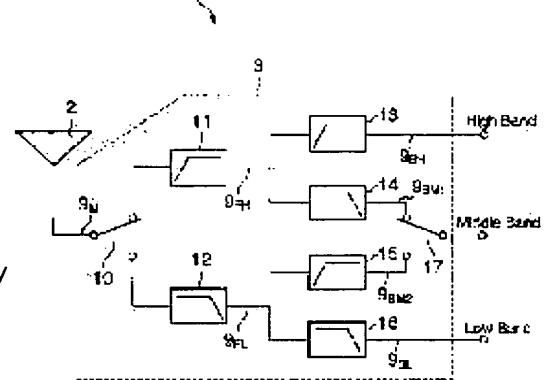
(72)Inventor : KUSHII YUICHI  
KAWASHIMA MAKOTO

## (54) SIGNAL DISTRIBUTION CIRCUIT AND WIRELESS DEVICE PROVIDED WITH THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a signal distribution circuit that can prevent its size from being increased, suppress an insertion loss of a filter and transmit/receive signals with a plurality of frequency bands at the same time.

**SOLUTION:** A high/middle band pass filter HPF 11 and a low/middle band pass filter LPF 12 are alternatively connected to an antenna 2 for transceiving 3 frequency bands via a switch means 10. A high band pass filter HPF 13 and a middle band pass filter LPF 14 are connected to the high/middle band pass filter HPF 11. A middle band pass filter HPF 15 and a low band pass filter LPF 16 are connected to the low/middle band pass filter LPF 12. The high band pass filter HPF 13 is connected to a transceiving circuit for a high frequency band among the three frequency bands of the antenna 2. The middle band pass filter HPF 15 and the middle band pass filter LPF 14 are connected alternatively to a transceiving circuit for the middle frequency band by a middle band switch means 17 in interlocking with the switch means 10. The low band pass filter LPF 16 is connected to a transceiving circuit for the low frequency band.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## **PORTABLE TERMINAL**

### **PRIORITY**

**[0001]** This application claims the benefit under 35 U.S.C. § 119(a) of Korean Patent Applications filed in the Korean Intellectual Property Office on August 30, 2005 and assigned Serial No. 2005-80032 and on January 19, 2006 and assigned Serial No. 2006-5850, the entire disclosure of both which are hereby incorporated by reference.

### **BACKGROUND OF THE INVENTION**

#### **1. Field of the Invention**

**[0002]** The present invention generally relates to a portable terminal such as a cellular phone, Personal Digital Assistant (PDA), and Hand Held Phone (HHP). More particularly, the present invention relates to a portable terminal comprising a covering using a cradle.

#### **2. Description of the Related Art**

**[0003]** Generally, a “portable terminal” refers to an electronic apparatus which provides electrical communication between users and service providers. Various applications such as voice communication, short message service, mobile banking service, television (TV) watching, on-line game service, and on-demand video service are provided to users using portable terminals.

**[0004]** Conventional portable terminals may be classified in various types according to their appearance. For example, portable communication terminals are classified as bar-type terminals, flip-type terminals, and folder-type terminals according to their appearance. In the bar-type terminal, input/output devices such as a communication circuit, transmitting unit, and receiving unit are mounted in a single housing. In the flip-type terminal, a flip cover is mounted in the bar-type terminal. In the folder-type terminal, a pair of housings are opened and closed through rotation and input/output devices are properly arranged over the pair of housings. Recently, a sliding-type terminal has been developed to improve portability and convenience in use, and satisfy various user preferences together with the folder-type terminal.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-32140  
(P2003-32140A)

(43)公開日 平成15年1月31日(2003.1.31)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 4 B 1/50  
1/18

### 識別記号

F I  
H 0 4 B 1/50  
1/18

テーマコード(参考)  
5K011  
5K062

審査請求 未請求 請求項の数 9 O.L. (全 15 頁)

(21)出願番号 特願2001-220055(P2001-220055)

(22)出願日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(71)出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 柳比 裕一  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所

(72) 発明者 川島 誠  
京都府長岡市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

(74) 代理人 100093894  
弁理士 五十嵐 清

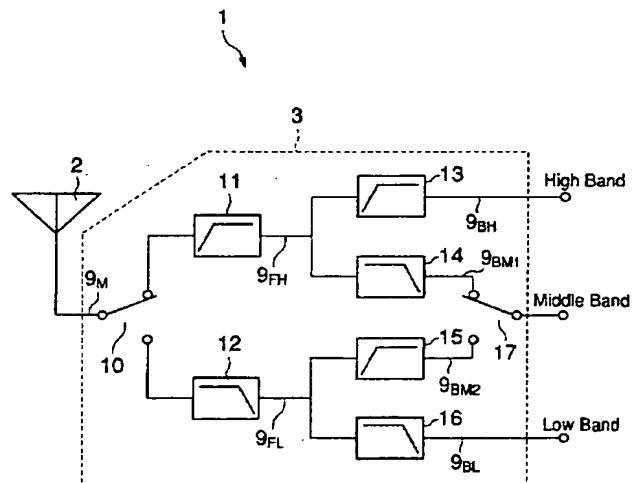
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 信号分配回路およびそれを備えた無線機

(57) 【要約】

【課題】 大型化を防止でき、かつ、フィルタの挿入損失を抑制でき、しかも、複数の周波数帯の信号送受信を同時にを行うことを可能にする。

【解決手段】 3つの周波数帯の送受信を行うアンテナ2にはスイッチ手段10を介して択一的に高域・中域通過HPF11と低域・中域通過LPF12を接続する。高域・中域通過HPF11には高域通過HPF13と中域通過LPF14を接続する。低域・中域通過LPF12には中域通過HPF15と低域通過LPF16を接続する。高域通過HPF13はアンテナ2の3つの周波数帯のうちの高域周波数帯用の送受信回路に接続する。中域通過LPF13と中域通過HPF14は、スイッチ手段10に連動する中域用スイッチ手段17によって、択一的に中域周波数帯用の送受信回路に接続する。低域通過LPF16は低域周波数帯用の送受信回路に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる 3 つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、前記 3 つの周波数帯の中の最も高い高域周波数帯と、真ん中の周波数帯である中域周波数帯と、最も低い低域周波数帯とにそれぞれ対応する各送受信回路に、前記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であって、アンテナに一端部が信号接続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される前段高側通路および前段低側通路と、上記前段高側通路から 2 つに分岐された分岐通路の一方側の後段高域通過通路と、上記前段高側通路から分岐された他方側の第 1 の後段中域通過通路と、上記前段低側通路から 2 つに分岐された分岐通路の一方側の第 2 の後段中域通過通路と、上記前段低側通路から分岐された他方側の後段低域通過通路とが設けられており、上記後段高域通過通路は高域周波数帯用の送受信回路に、上記第 1 の後段中域通過通路は中域周波数帯用の送受信回路に、上記第 2 の後段中域通過通路は中域周波数帯用の送受信回路に、上記後段低域通過通路は低域周波数帯用の送受信回路にそれぞれ信号接続されており、上記後段高域通過通路にはアンテナ側より供給された信号から中域周波数帯の信号を除去し高域周波数帯の信号を取り出す高域通過ハイパスフィルタが、第 1 の後段中域通過通路には高域周波数帯の信号を除去し中域周波数帯の信号を取り出す中域通過ローパスフィルタが、第 2 の後段中域通過通路には低域周波数帯の信号を除去し中域周波数帯の信号を取り出す中域通過ハイパスフィルタが、後段低域通過通路には中域周波数帯の信号を除去し低域周波数帯の信号を取り出す低域通過ローパスフィルタがそれぞれ設けられていることを特徴とした信号分配回路。

【請求項 2】 第 1 の後段中域通過通路と第 2 の後段中域通過通路を択一的に中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させる中域用スイッチ手段が設けられ、この中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには第 1 の後段中域通過通路を中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには第 2 の後段中域通過通路を中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させるスイッチ手段であることを特徴とした請求項 1 記載の信号分配回路。

【請求項 3】 第 1 の後段中域通過通路および第 2 の後段中域通過通路に代えて、前段高側通路および前段低側通路に中域用スイッチ手段を介し信号接続する後段中域通過通路が設けられ、上記中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには上記後段中域通過通路を前段高側通路に信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を前段低側通路に信号接続させるスイッチ手段と成し、上記後段中域通過通路に

は、アンテナ側より供給される信号から中域周波数帯の信号を取り出す中域通過バンドパスフィルタが設けられていることを特徴とした請求項 1 記載の信号分配回路。

【請求項 4】 高域通過ハイパスフィルタと中域通過ローパスフィルタと中域通過ハイパスフィルタと低域通過ローパスフィルタのうちの少なくとも 1 つに代えて、バンドパスフィルタが設けられていることを特徴とした請求項 1 又は請求項 2 又は請求項 3 記載の信号分配回路。

【請求項 5】 互いに異なる 3 つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、前記 3 つの周波数帯の中の最も高い高域周波数帯と、真ん中の周波数帯である中域周波数帯と、最も低い低域周波数帯とにそれぞれ対応する各送受信回路に、前記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であって、アンテナに一端部が接続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される前段高側通路および前段低側通路と、上記前段高側通路に接続され当該前段高側通路より供給される信号から高域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出す高域・中域取り出しダイプレクサと、上記前段低側通路に接続され当該前段低側通路より供給される信号から低域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出す低域・中域取り出しダイプレクサと、高域・中域取り出しダイプレクサから出力される高域周波数帯の信号を高域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段高域通過通路と、低域・中域取り出しダイプレクサから出力される低域周波数帯の信号を低域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段低域通過通路と、高域・中域取り出しダイプレクサおよび低域

・中域取り出しダイプレクサに信号接続され当該高域・中域取り出しダイプレクサ又は低域・中域取り出しダイプレクサから出力される中域周波数帯の信号を中域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段中域通過通路とが設けられていることを特徴とした信号分配回路。

【請求項 6】 高域・中域取り出しダイプレクサと低域・中域取り出しダイプレクサを択一的に後段中域通過通路に切り換え接続させるための中域用スイッチ手段が設けられ、この中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を高域・中域取り出しダイプレクサに信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を低域・中域取り出しダイプレクサに信号接続させるスイッチ手段であることを特徴とした請求項 5 記載の信号分配回路。

【請求項 7】 前段高側通路には、アンテナ側より供給される信号から低域周波数帯の信号を除去し高域周波数帯と中域周波数帯の信号を取り出す高域・中域通過ハイパスフィルタが設けられ、前段低側通路には、高域周波数帯の信号を除去し低域周波数帯と中域周波数帯の信号を取り出す低域・中域通過ローパスフィルタが設けられ

ていることを特徴とした請求項1乃至請求項6の何れか1つに記載の信号分配回路。

【請求項8】互いに異なる3つ以上の周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、そのアンテナの各周波数帯にそれぞれ対応する各送受信回路に、上記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であって、アンテナに一端部が信号接続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される複数の前段通路と、各前段通路が複数に分岐されて成る複数の後段通路とを有し、メイン通路からスイッチ手段と前段通路と後段通路を介し送受信回路に至る複数の信号経路上には、それぞれ、ハイパスフィルタとローパスフィルタとバンドパスフィルタとダイプレクサのうちの少なくとも1つが設けられ当該フィルタによってアンテナの受信信号から信号供給対象の送受信回路に対応した周波数帯の信号を取り出して送受信回路に供給する構成と成していることを特徴とした信号分配回路。

【請求項9】互いに異なる少なくとも3つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナと、前記各周波数帯にそれぞれ対応した複数の送受信回路と、請求項1乃至請求項8の何れか1つに記載の信号分配回路とが設けられていることを特徴とした無線機。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、互いに異なる周波数帯にそれぞれ対応する少なくとも3つの送受信回路と、これら各送受信回路の周波数帯の信号送受信が可能なアンテナとを有する無線機、および、アンテナの受信信号を上記各送受信回路に分配する信号分配回路に関するものである。

##### 【0002】

【背景技術】1台の無線機で3つの互いに異なる周波数帯の信号の送信あるいは受信を行う場合には、例えば、図9に示されるように、上記3つの周波数帯のうちの最も高い高域周波数帯(High Band)と、最も低い低域周波数帯(Low Band)との信号の送受信が可能なアンテナ2aを設けると共に、真ん中の中域周波数帯(MiddleBand)の信号の送受信が可能なアンテナ2bを設ける。

【0003】アンテナ2aはダイプレクサ4を介して高域周波数帯用の送受信回路5Hおよび低域周波数帯用の送受信回路5Lにそれぞれ接続されており、ダイプレクサ4によって、アンテナ2aの受信信号から高域周波数帯の信号と低域周波数帯の信号がそれぞれ別々に取り出されて、高域周波数帯の信号は高域周波数帯用の送受信回路5Hに、また、低域周波数帯の信号は低域周波数帯用の送受信回路5Lにそれぞれ加えられる。

【0004】アンテナ2bはバンドパスフィルタ(BPF)6を介して中域周波数帯用の送受信回路5Mに接続されており、BPF6によって、アンテナ2bの受信信

号から中域周波数帯の信号が取り出されて中域周波数帯用の送受信回路5Mに加えられる。

【0005】また、図10に示すような構成のものもある。この図10に示す例では、3つの互いに異なる信号送受信の周波数帯を持つアンテナ2が設けられている。このアンテナ2はトライプレクサ7を介して高域周波数帯用の送受信回路5Hと中域周波数帯用の送受信回路5Mと低域周波数帯用の送受信回路5Lにそれぞれ接続されており、トライプレクサ7によって、アンテナ2の受信信号から高域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号と低域周波数帯の信号がそれぞれ別々に取り出されて送受信回路5(5H, 5M, 5L)に加えられる。

【0006】さらに、図11に示すように、3つの互いに異なる信号送受信の周波数帯を持つアンテナ2がスイッチ手段8を介し択一的に高域周波数帯用の送受信回路5Hと中域周波数帯用の送受信回路5Mと低域周波数帯用の送受信回路5Lに接続される構成のものもある。

##### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】図9に示す例では、アンテナ2を2個設けなければならないので、部品コストが高くなったり、無線機の大型化を招く虞がある。また、図10に示す例では、アンテナ2を1個設けるだけでよいが、トライプレクサ7を介してアンテナ2と送受信回路5が信号接続しており、トライプレクサ7は挿入損失が大きいものであることから、送受信回路5に加えられる受信信号のパワーが低下してしまう。これにより、無線機の通信の信頼性を向上させることが難しい。

【0008】さらに、図11に示す例では、スイッチ手段8によって、3つの送受信回路5を択一的にアンテナ2に信号接続させる構成であるので、複数の周波数帯域の信号送受信を同時にを行うことができない。

【0009】本発明は上記課題を解決するために成されたものであり、その目的は、アンテナの設置数を削減することができ、かつ、送受信回路に加えられる受信信号のパワー劣化を抑制することができ、さらに、複数の周波数帯域の信号送受信を同時にを行うことができる信号分離回路およびそれを備えた無線機を提供することにある。

##### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は次に示す構成をもって前記課題を解決する手段としている。すなわち、第1の発明は、互いに異なる3つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、前記3つの周波数帯の中の最も高い高域周波数帯と、真ん中の周波数帯である中域周波数帯と、最も低い低域周波数帯とにそれぞれ対応する各送受信回路に、前記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であって、アンテナに一端部が信号接続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される前段高側通路お

より前段低側通路と、上記前段高側通路から 2 つに分岐された分岐通路の一方側の後段高域通過通路と、上記前段高側通路から分岐された他方側の第 1 の後段中域通過通路と、上記前段低側通路から 2 つに分岐された分岐通路の一方側の第 2 の後段中域通過通路と、上記前段低側通路から分岐された他方側の後段低域通過通路とが設けられており、上記後段高域通過通路は高域周波数帯用の送受信回路に、上記第 1 の後段中域通過通路は中域周波数帯用の送受信回路に、上記後段低域通過通路は低域周波数帯用の送受信回路にそれぞれ信号接続されており、上記後段高域通過通路にはアンテナ側より供給された信号から中域周波数帯の信号を除去し高域周波数帯の信号を取り出す高域通過ハイパスフィルタが、第 1 の後段中域通過通路には高域周波数帯の信号を除去し中域周波数帯の信号を取り出す中域通過ローパスフィルタが、第 2 の後段中域通過通路には低域周波数帯の信号を除去し中域周波数帯の信号を取り出す中域通過ハイパスフィルタが、後段低域通過通路には中域周波数帯の信号を除去し低域周波数帯の信号を取り出す低域通過ローパスフィルタがそれぞれ設けられていることを特徴とする。

【 0011 】 第 2 の発明は、第 1 の発明の構成を備え、第 1 の後段中域通過通路と第 2 の後段中域通過通路を択一的に中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させる中域用スイッチ手段が設けられ、この中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには第 1 の後段中域通過通路を中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには第 2 の後段中域通過通路を中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させるスイッチ手段であることを特徴とする。

【 0012 】 第 3 の発明は、第 1 の発明の構成を備え、第 1 の後段中域通過通路および第 2 の後段中域通過通路に代えて、前段高側通路および前段低側通路に中域用スイッチ手段を介し信号接続する後段中域通過通路が設けられ、上記中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには上記後段中域通過通路を前段高側通路に信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を前段低側通路に信号接続させるスイッチ手段と成し、上記後段中域通過通路には、アンテナ側より供給される信号から中域周波数帯の信号を取り出す中域通過バンドパスフィルタが設けられていることを特徴とする。

【 0013 】 第 4 の発明は、第 1 又は第 2 又は第 3 の発明の構成を備え、高域通過ハイパスフィルタと中域通過ローパスフィルタと中域通過ハイパスフィルタと低域通過ローパスフィルタのうちの少なくとも 1 つに代えて、バンドパスフィルタが設けられていることを特徴とす

る。

【 0014 】 第 5 の発明は、互いに異なる 3 つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、前記 3 つの周波数帯の中の最も高い高域周波数帯と、真ん中の周波数帯である中域周波数帯と、最も低い低域周波数帯とにそれぞれ対応する各送受信回路に、前記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であつて、アンテナに一端部が接続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される前段高側通路および前段低側通路と、上記前段高側通路に接続され当該前段高側通路より供給される信号から高域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出す高域・中域取り出しダイプレクサと、上記前段低側通路に接続され当該前段低側通路より供給される信号から低域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出す低域・中域取り出しダイプレクサと、高域・中域取り出しダイプレクサから出力される高域周波数帯の信号を高域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段高域通過通路と、低域

・中域取り出しダイプレクサから出力される低域周波数帯の信号を低域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段低域通過通路と、高域・中域取り出しダイプレクサおよび低域・中域取り出しダイプレクサに信号接続され当該高域・中域取り出しダイプレクサ又は低域・中域取り出しダイプレクサから出力される中域周波数帯の信号を中域周波数帯用の送受信回路に供給するための後段中域通過通路とが設けられていることを特徴とする。

【 0015 】 第 6 の発明は、第 5 の発明の構成を備え、高域・中域取り出しダイプレクサと低域・中域取り出しダイプレクサを択一的に後段中域通過通路に切り換え接続させるための中域用スイッチ手段が設けられ、この中域用スイッチ手段は、メイン通路が前段高側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を高域・中域取り出しダイプレクサに信号接続させ、メイン通路が前段低側通路に切り換え接続されているときには後段中域通過通路を低域・中域取り出しダイプレクサに信号接続させるスイッチ手段であることを特徴とする。

【 0016 】 第 7 の発明は、第 1 ～ 第 6 の発明の何れか 1 つの発明の構成を備え、前段高側通路には、アンテナ側より供給される信号から低域周波数帯の信号を除去し高域周波数帯と中域周波数帯の信号を取り出す高域・中域通過ハイパスフィルタが設けられ、前段低側通路には、高域周波数帯の信号を除去し低域周波数帯と中域周波数帯の信号を取り出す低域・中域通過ローパスフィルタが設けられていることを特徴とする。

【 0017 】 第 8 の発明は、互いに異なる 3 つ以上の周波数帯の信号送受信が可能なアンテナに信号接続され、そのアンテナの各周波数帯にそれぞれ対応する各送受信回路に、上記アンテナにより受信された信号を分配供給する信号分配回路であつて、アンテナに一端部が信号接

続するメイン通路と、このメイン通路の他端部にスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される複数の前段通路と、各前段通路が複数に分岐されて成る複数の後段通路とを有し、メイン通路からスイッチ手段と前段通路と後段通路を介し送受信回路に至る複数の信号経路上には、それぞれ、ハイパスフィルタとローパスフィルタとバンドパスフィルタとダイプレクサのうちの少なくとも1つが設けられ当該フィルタによってアンテナの受信信号から信号供給対象の送受信回路に対応した周波数帯の信号を取り出して送受信回路に供給する構成と成していることを特徴とする。

【0018】第9の発明は無線機に関し、互いに異なる少なくとも3つの周波数帯の信号送受信が可能なアンテナと、前記各周波数帯にそれぞれ対応した複数の送受信回路と、第1～第8の発明の何れか1つの発明の信号分配回路とが設けられていることを特徴とする。

【0019】この発明では、例えば、互いに異なる3つの周波数帯を持つアンテナから出力された受信信号を、各周波数帯に対応した送受信回路に分配供給する信号分配回路において、メイン通路がスイッチ手段により前段高側通路に切り換え接続されている場合には、アンテナはメイン通路とスイッチ手段と前段高側通路と後段高側通過通路を介して高域周波数帯用の送受信回路に信号接続されると共に、メイン通路とスイッチ手段と前段高側通路と第1の後段中域通過通路を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。これにより、高域周波数帯および中域周波数帯の信号送受信を同時に行うことが可能になる。

【0020】また、メイン通路がスイッチ手段により前段低側通路に切り換え接続されている場合には、アンテナはメイン通路とスイッチ手段と前段低側通路と後段低側通過通路を介して低域周波数帯用の送受信回路に信号接続されると共に、メイン通路とスイッチ手段と前段低側通路と第2の後段中域通過通路を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。これにより、低域周波数帯および中域周波数帯の信号送受信を同時に行うことが可能になる。

【0021】つまり、この発明の特徴的な構成を備えることにより、スイッチ手段の切り換えによって、高域周波数帯と低域周波数帯のうちの一方側が信号の送受信が可能となり、また、スイッチ手段の切り換えに關係なく、中域周波数帯は常に信号の送受信が可能となる。このように、同時に複数の周波数帯の信号送受信が可能となる。

【0022】また、この発明では、アンテナと送受信回路を信号接続する信号経路上には、ハイパスフィルタやローパスフィルタなどの挿入損失を小さく抑えることができるフィルタが設けられている。このため、トライプレクサのような挿入損失が多いフィルタを用いる場合に比べて、受信信号のパワー劣化を防止することができ

る。これにより、無線機の通信の信頼性向上を図ることができる。

【0023】さらに、この発明では、アンテナを1個設けるだけで、少なくとも3つの周波数帯の信号の送受信が可能であることから、アンテナの設置数を削減することができる。また、ハイパスフィルタやローパスフィルタはトライプレクサに比べて、小型なものであることから、無線機の大型化を防止することができる。

【0024】

10 【発明の実施の形態】以下に、この発明に係る実施形態例を図面に基づいて説明する。

【0025】図1には第1実施形態例の無線機において特徴的な信号分配回路の構成例がアンテナと共に模式的に示されている。この第1実施形態例の無線機1は、3種の互いに異なる通信システムに対応することができるものであり、アンテナ2と、信号分配回路3と、各通信システムにそれぞれ対応した送受信回路（図1では図示せず）とを有して構成されている。

【0026】アンテナ2は、3つの異なる周波数帯域（つまり、高域周波数帯（例えばPCS(Personal Communication System)に対応した周波数帯）、中域周波数帯（例えばGPS(Global Positioning System)に対応した周波数帯）、低域周波数帯（CDMA800(Code Division Multiple Access800)に対応した周波数帯））の信号の送受信が可能なものである。

20 【0027】信号分配回路3は、アンテナ2により受信された信号を各送受信回路に分配供給する構成を備えている。なお、この第1実施形態例では、この信号分配回路3に特徴があり、この信号分配回路3以外の無線機構成には様々な構成がある。この第1実施形態例では、信号分配回路3以外の無線機構成は何れの構成を採用してもよく、ここでは、信号分配回路3以外の無線機構成の詳細な説明は省略する。

30 【0028】この第1実施形態例では、信号分配回路3は、メイン通路9Mと、前段通路である前段高側通路9FHおよび前段低側通路9FLと、後段通路である後段高側通過通路9Hと、および第1の後段中域通過通路9HM1および第2の後段中域通過通路9HM2および後段低域通過通路9BLとを有し、これら通路によって、アンテナ2と各送受信回路を信号接続している。

40 【0029】すなわち、メイン通路9Mの一端側はアンテナ2に信号接続されており、このメイン通路9Mの他端側は高低切り換え用スイッチ手段10を介して前段高側通路9FHおよび前段低側通路9FLに信号接続されている。高低切り換え用スイッチ手段10は、例えば、S P D T (Single Pole Double Throw)高周波スイッチにより構成されており、メイン通路9Mを前段高側通路9FHと前段低側通路9FLの一方側に択一的に切り換え接続させる。この高低切り換え用スイッチ手段10のスイッチング制御は、例えば無線機1の制御回路（図示せず）に

よって行われる。

【 0 0 3 0 】 前段高側通路  $9_{FII}$  は 2 つに分岐されており、その分岐通路の一方側が後段高域通過通路  $9_{MII}$  と成し、他方側が第 1 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  と成している。後段高域通過通路  $9_{BII}$  は、高域周波数帯用の送受信回路に信号接続されている。第 1 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  は、中域用スイッチ手段 17 を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。

【 0 0 3 1 】 また同様に、前段低側通路  $9_{FL}$  も 2 つに分岐されており、その分岐通路の一方側が後段低域通過通路  $9_{BL}$  と成し、他方側が第 2 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  と成している。後段低域通過通路  $9_{BL}$  は、低域周波数帯用の送受信回路に接続されている。第 2 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  は、中域用スイッチ手段 17 を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。

【 0 0 3 2 】 前段高側通路  $9_{FII}$  には高域・中域通過ローパスフィルタ (H P F) 11 が設けられている。この高域・中域通過 H P F 11 は、中域周波数帯よりも低く、かつ、低域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、アンテナ 2 から高低切り換え用スイッチ手段 10 を介して加えられた受信信号から、しきい値周波数よりも高い高域周波数帯および中域周波数帯の受信信号を通過させ、しきい値周波数よりも低い低域周波数帯の信号の通過を阻止する。

【 0 0 3 3 】 後段低域通過通路  $9_{BL}$  には高域通過ハイパスフィルタ (H P F) 13 が設けられている。この高域通過 H P F 13 は、高域周波数帯よりも低く、かつ、中域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、高域・中域通過 H P F 11 を通過した受信信号から、しきい値周波数よりも高い高域周波数帯の受信信号を通過させ、しきい値周波数よりも低い中域周波数帯の信号の通過を阻止する。この高域通過 H P F 13 により取り出された高域周波数帯の信号が、後段高域通過通路  $9_{BII}$  を通って高域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【 0 0 3 4 】 第 1 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  には中域通過ローパスフィルタ (L P F) 14 が設けられている。この中域通過 L P F 14 は、高域周波数帯よりも低く、かつ、中域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、高域・中域通過 H P F 11 を通過した受信信号から、しきい値周波数よりも低い中域周波数帯の受信信号を通過させ、しきい値周波数よりも高い高域周波数帯の信号の通過を阻止する。

【 0 0 3 5 】 中域用スイッチ手段 17 は例えば S P D T 高周波スイッチにより構成されており、第 1 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  と第 2 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  とのうちの一方側を択一的に中域周波数帯用の送受信回路に信号接続させるものである。この中域用スイッチ手段 17 のスイッチング制御は、例えば無線機 1 の制御回路によって、高低切り換え用スイッチ手段 10 のスイッチング制

御に連動して行われる。このスイッチング制御によって中域用スイッチ手段 17 は次に示すように動作する。

【 0 0 3 6 】 高低切り換え用スイッチ手段 10 によってメイン通路  $9_M$  が前段高側通路  $9_{FII}$  に接続されているときには、中域用スイッチ手段 17 は、第 1 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  を中域周波数帯用の送受信回路に接続させる。また、高低切り換え用スイッチ手段 10 によってメイン通路  $9_M$  が前段低側通路  $9_{FL}$  に接続されているときには、中域用スイッチ手段 17 は、第 2 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  を中域周波数帯用の送受信回路に接続する。

【 0 0 3 7 】 中域通過 L P F 14 により取り出された中域周波数帯の受信信号は中域用スイッチ手段 17 を通つて中域周波数帯用の送受信回路に加えられることとなる。

【 0 0 3 8 】 前段低側通路  $9_{FL}$  には低域・中域通過ローパスフィルタ (L P F) 12 が設けられている。この低域・中域通過 L P F 12 は、高域周波数帯よりも低く、かつ、中域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、アンテナ 2 から高低切り換え用スイッチ手段 10 を介して加えられた受信信号のうち、しきい値周波数よりも低い中域周波数帯および低域周波数帯の受信信号は通過させ、しきい値周波数よりも高い高域周波数帯の信号の通過を阻止する。

【 0 0 3 9 】 第 2 の後段中域通過通路  $9_{BII}$  には中域通過ハイパスフィルタ (H P F) 15 が設けられている。この中域通過 H P F 15 は、中域周波数帯よりも低く、かつ、低域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、低域・中域通過 L P F 12 を通過した受信信号のうち、しきい値周波数よりも高い中域周波数帯の信号を通過させ、しきい値周波数よりも低い低域周波数帯の信号の通過を阻止する。この中域通過 H P F 15 により取り出された中域周波数帯の受信信号は中域用スイッチ手段 17 を介して中域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【 0 0 4 0 】 後段低域通過通路  $9_{BL}$  には低域通過ローパスフィルタ (L P F) 16 が設けられている。この低域通過 L P F 16 は、中域周波数帯よりも低く、かつ、低域周波数帯よりも高い周波数をしきい値周波数として持ち、低域・中域通過 L P F 12 を通過した信号のうち、しきい値周波数よりも低い低域周波数帯の受信信号を通過させ、しきい値周波数よりも高い中域周波数帯の信号の通過を阻止する。この低域通過 L P F 16 により取り出された低域周波数帯の信号は低域周波数帯用の送受信回路に加えられることとなる。

【 0 0 4 1 】 この第 1 実施形態例における信号分配回路 3 においては、高低切り換え用スイッチ手段 10 によってメイン通路  $9_M$  が前段高側通路  $9_{FII}$  に接続されているときには、アンテナ 2 の受信信号はメイン通路  $9_M$  と高低切り換え用スイッチ手段 10 と前段高側通路  $9_{FII}$  と後

段高域通過通路  $9_{BL}$  を通り、この信号経路上の高域・中域通過HPF 1 1 と高域通過HPF 1 3 により高域周波数帯の受信信号が取り出されて高域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【0042】また、このとき、中域用スイッチ手段17は第1の後段中域通過通路  $9_{BL1}$  を中域周波数帯用の送受信回路に信号接続していることから、アンテナ2の受信信号はメイン通路  $9_M$  と高低切り換え用スイッチ手段10と前段低側通路  $9_{FL}$  と第1の後段中域通過通路  $9_{BL1}$  にも通電する。これにより、その信号経路上の高域・中域通過HPF 1 1 と中域通過LPF 1 4 によってアンテナ2の受信信号から中域周波数帯の受信信号が取り出され、この中域周波数帯の受信信号は中域用スイッチ手段17を介して中域周波数帯用の送受信回路に加えられこととなる。

【0043】また、高低切り換え用スイッチ手段10によってメイン通路  $9_M$  が前段低側通路  $9_{FL}$  に接続されているときには、アンテナ2の受信信号は、メイン通路  $9_M$  と高低切り換え用スイッチ手段10と前段低側通路  $9_{FL}$  と後段低域通過通路  $9_{BL}$  を通り、この信号経路上の低域・中域通過LPF 1 2 と低域通過LPF 1 6 により低域周波数帯の受信信号が取り出されて低域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【0044】このとき、中域用スイッチ手段17によって第2の後段中域通過通路  $9_{BL2}$  が中域周波数帯用の送受信回路に信号接続されていることから、アンテナ2の受信信号は、メイン通路  $9_M$  と高低切り換え用スイッチ手段10と前段低側通路  $9_{FL}$  と第2の後段中域通過通路  $9_{BL2}$  をも通り、この信号経路上の低域・中域通過LPF 1 2 と中域通過HPF 1 5 により中域周波数帯の受信信号が取り出され中域用スイッチ手段17を介して中域周波数帯用の送受信回路に加えられこととなる。

【0045】なお、この第1実施形態例では、高域周波数帯用の送受信回路と、中域周波数帯用の送受信回路と、低域周波数帯用の送受信回路とからそれぞれ出力された送信信号は、上述した信号分配の経路とは逆向きに信号分配回路3を通過してアンテナ2に供給され、アンテナ2のアンテナ動作によって外部に放射されることとなる。

【0046】この第1実施形態例において特徴的な信号分配回路3を備えた無線機1では、高低切り換え用スイッチ手段10のスイッチング動作によって、高域周波数帯に対応する通信システムと低域周波数帯に対応する通信システムのうちの一方側が逐一的に信号の送受信が可能となり、中域周波数帯に対応する通信システムは、高低切り換え用スイッチ手段10のスイッチング動作に関係なく、常に、信号の送受信が可能な状態となる。

【0047】この第1実施形態例によれば、信号分配回路3は、高域周波数帯と低域周波数帯のうちの選択された一方側の信号の送受信を可能にし、また、アンテナ2

を複数設けることなく、中域周波数帯の信号の送受信を常に可能にする構成を備えた。このため、複数の周波数帯を持つアンテナ2を1個設けるだけで、同時に複数の周波数帯の信号送受信が可能となる。これにより、アンテナ2の設置数を削減することができる。

【0048】また、信号分配回路3は、HPFやLPFを利用して、アンテナ2の受信信号から各周波数帯の信号を取り出す構成とした。それらHPFやLPFはバンドパスフィルタ(BPF)やトライプレクサに比べて小型なものであるから、信号分配回路3の大型化を防止することができる。これらアンテナ削減と信号分配回路3の大型化防止により、無線機1の大型化を抑制することができる。

【0049】その上、この第1実施形態例では、信号分配回路3は、上記のように、HPFとLPFを利用してアンテナ2の受信信号から各周波数帯の信号を取り出す構成であり、それらHPFやLPFはBPFやトライプレクサに比べて挿入損失が小さいものである。例えば、この第1実施形態例に示した信号分配回路3を介して中域周波数帯の信号を取り出す際のHPFとLPFの合計の挿入損失は、従来例に示した図10の構成のようにトライプレクサ7を利用してアンテナ2の受信信号から中域周波数帯の信号を取り出す際のトライプレクサの挿入損失よりも、小さい。

【0050】このように、この第1実施形態例では信号分配回路3の挿入損失を小さく抑制することができる。このことにより、アンテナ2から各送受信回路に分配供給される受信信号のパワー劣化を小さく抑えることができて、無線機1の受信の信頼性を向上させることができる。

【0051】上記のように、この第1実施形態例に示した信号分配回路3を設けることによって、無線機1の大型化を防止することができ、かつ、受信信号の劣化を抑制することができ、しかも、2つの周波数帯の信号送受信を同時にを行うことが可能になる。

【0052】さらに、この第1実施形態例では、アンテナ2の受信信号を中域周波数帯用の送受信回路に供給するための信号経路が2系統ある。その2つの信号経路は、高低切り換え用スイッチ手段10の切り換え動作により、一方側が信号の導通が有り、他方側が信号の導通が無い状態となる。この第1実施形態例では、中域用スイッチ手段17を設け、この中域用スイッチ手段17によって、信号が導通している側の経路のみが中域周波数帯用の送受信回路に切り換え接続される構成とした。換言すれば、信号導通が無い側の経路と、中域周波数帯用の送受信回路との接続を遮断する構成とした。

【0053】信号導通が無い側の経路が中域周波数帯用の送受信回路に接続されていると、その信号導通が無い側の経路のインピーダンスが、他方側の経路から供給されてくる中域周波数帯の受信信号に悪影響を与えて当該

受信信号を劣化させてしまう場合がある。これに対して、この第1実施形態例では、信号導通が無い側の経路と、中域周波数帯用の送受信回路との接続を遮断する構成であるので、そのような問題発生を確実に防止することができる。

【0054】さらに、この第1実施形態例では、前段高側通路9<sub>F1</sub>には高域・中域通過H P F 1 1を、また、前段低側通路9<sub>F2</sub>には低域・中域通過L P F 1 2をそれぞれ設けた。これにより、耐妨害波特性を向上させることができる。例えば、高域・中域通過H P F 1 1および低域・中域通過L P F 1 2を省略した構成とした場合には、アンテナ2側から前段高側通路9<sub>F1</sub>と第1の後段中域通過通路9<sub>B1</sub>を通って中域周波数帯用の送受信回路に至る受信信号には中域周波数帯の信号だけでなく、低域周波数帯の信号をも含まれることとなる。また、アンテナ2側から前段低側通路9<sub>F2</sub>と第2の後段中域通過通路9<sub>B2</sub>を通って中域周波数帯用の送受信回路に至る受信信号には中域周波数帯の信号だけでなく、高域周波数帯の信号をも含まれることとなる。

【0055】このため、例えば、高域周波数帯が携帯型電話機の周波数帯となっている場合に、その携帯型電話機の基地局の近傍の強電界地域では、その携帯型電話機の周波数帯である高域周波数帯の信号のパワーが大きいので、無線機1が高域周波数帯の信号の送受信を行わない状態であっても、中域周波数帯用の送受信回路には高域周波数帯のパワー大の信号が加えられて中域周波数帯の信号の送受信を妨害してしまう場合がある。また、低域周波数帯が携帯型電話機の周波数帯となっている場合にも同様な問題が生じる虞がある。このように、高域・中域通過H P F 1 1および低域・中域通過L P F 1 2が省略されると、耐妨害波特性が悪くなる場合がある。

【0056】これに対して、この第1実施形態例では、前段高側通路9<sub>F1</sub>には高域・中域通過H P F 1 1を、また、前段低側通路9<sub>F2</sub>には低域・中域通過L P F 1 2をそれぞれ設けたので、中域周波数帯用の送受信回路には中域周波数帯の信号を他の周波数帯の信号から分離された状態で供給できることとなる。これにより、耐妨害波特性を向上させることができる。

【0057】以下に、第2実施形態例を説明する。なお、この第2実施形態例の説明において、第1実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0058】この第2実施形態例において特徴的なことは、図2に示されるように、第1実施形態例に示した中域通過L P F 1 4に代えて、中域通過B P F 2 2を設け、また、第1実施形態例に示した中域通過H P F 1 5に代えて、中域通過B P F 2 3を設けたことである。それ以外の構成は第1実施形態例と同様である。

【0059】中域通過B P F 2 2, 2 3は中域周波数帯

の信号を通過させ、他の周波数帯の信号の通過を阻止するものである。例えば、誘電体フィルタやS A W (Surface Acoustic Wave) フィルタを中域通過B P F 2 2, 2 3として使用することができる。このような中域通過B P F 2 2, 2 3により取り出された中域周波数帯の受信信号は中域用スイッチ手段1 7を介して中域周波数帯用の送受信回路に出力されることとなる。

【0060】この第2実施形態例によれば、中域周波数帯の信号を取り出す中域通過B P F 2 2, 2 3を設ける構成とし、その中域通過B P F 2 2, 2 3として誘電体フィルタやS A W フィルタを用いることができる構成とした。それら誘電体フィルタやS A W フィルタは帯域外減衰特性に優れたものであることから、高域周波数帯用あるいは低域周波数帯用の送受信回路と、中域周波数帯用の送受信回路とのアイソレーションを高めることができる。

【0061】例えば、第1実施形態例に示したように中域通過L P F 1 4や中域通過H P F 1 5を利用して中域周波数帯の信号を取り出す構成とした場合には、L P F 20やH P F はB P F に比べて帯域外減衰特性がやや劣ることから、高域周波数帯が送信状態で、中域周波数帯が受信状態である場合に、高域周波数帯の送信信号のパワーが大きいと、その高域周波数帯の送信信号が中域通過L P F 1 4を通り、中域周波数帯の受信信号に混線したまま中域周波数帯用の送受信回路に加えられてしまう事態（同時動作時の妨害）が発生する虞がある。また、低域周波数帯が送信状態で、中域周波数帯が受信状態である場合にも、低域周波数帯の送信信号のパワーが大きいと、同様に、同時動作時の妨害等が生じる虞がある。このような事態が発生すると、中域周波数帯を利用した通信動作が正常に機能しなくなり、問題である。

【0062】これに対して、この第2実施形態例では、上記したように、中域通過B P F 2 2, 2 3として、帯域外減衰特性に優れたフィルタを用いることができるので、中域周波数帯の受信信号に高域周波数帯あるいは低域周波数帯の送信信号が混線したまま中域周波数帯用の送受信回路に加えられる事態をほぼ確実に防止することができる。

【0063】このように、この第2実施形態例の構成では、同時動作時の妨害を確実に防止することができるの40で、高域周波数帯の送信信号や、低域周波数帯の送信信号のパワーが大きくて同時動作時の妨害が発生し易いと想定される場合に、非常に有効である。

【0064】なお、もちろん、高域周波数帯や低域周波数帯の送信信号が上記のような同時動作時の妨害等を生じさせる程の大きなパワーを持たない場合には、第1実施形態例に示したように中域通過L P F 1 4や中域通過H P F 1 5を利用して、同時動作時の妨害等の問題発生を回避することができる。

【0065】以下に、第3実施形態例を説明する。な

お、この第3実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0066】この第3実施形態例では、第1の後段中域通過通路9<sub>BH</sub>と第2の後段中域通過通路9<sub>BL</sub>に代えて、図3に示されるように、後段中域通過通路9<sub>BH</sub>を設け、この後段中域通過通路9<sub>BH</sub>には中域通過BPF24が設けられている。

【0067】後段中域通過通路9<sub>BH</sub>は前段高側通路9<sub>FH</sub>および前段低側通路9<sub>FL</sub>に中域用スイッチ手段17を介し、逐一的に信号接続されるものである。その中域用スイッチ手段17のスイッチング制御は前記各実施形態例と同様に高低切り換え用スイッチ手段10に連動して無線機1の制御回路により行われる。この中域用スイッチ手段17のスイッチング制御によって、高低切り換え用スイッチ手段10によりメイン通路9<sub>M</sub>が前段高側通路9<sub>FH</sub>に信号接続されているときには、前段高側通路9<sub>FH</sub>と後段中域通過通路9<sub>BH</sub>とが信号接続される。また、高低切り換え用スイッチ手段10によりメイン通路9<sub>M</sub>が前段低側通路9<sub>FL</sub>に信号接続されているときには、前段低側通路9<sub>FL</sub>と後段中域通過通路9<sub>BH</sub>が信号接続されることとなる。

【0068】中域通過BPF24は中域周波数帯の信号を他の周波数帯の信号から分離させた状態で取り出す構成を備えている。この中域通過BPF24により取り出された中域周波数帯の信号が中域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【0069】この第3実施形態例に示した信号分配回路3を備えた場合にも、前記各実施形態例と同様に、無線機1は、高域周波数帯と低域周波数帯の通信システムを切り換えて使用でき、かつ、中域周波数帯の通信システムは常に使用可能となる。

【0070】この第3実施形態例によれば、前記各実施形態例と同様の優れた効果を奏することができる上に、前記各実施形態例よりもフィルタの数量を1個削減することができるので、無線機1の小型化を図ることができるとし、また、部品コストを低下させることができる。

【0071】以下に、第4実施形態例を説明する。なお、この第4実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0072】この第4実施形態例において特徴的なことは、図4(a)、(b)、(c)に示されるように、前記各実施形態例に示した高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略したことである。それ以外は前記各実施形態例と同様である。なお、図4(a)は第1実施形態例に対応するものであり、図4(b)は第2実施形態例に対応するものであり、図4(c)は第3実施形態例に対応するものである。

【0073】この第4実施形態例によれば、前記各実施

形態例に示した効果を奏することができるのももちろんのこと、高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略したので、前記各実施形態例の構成よりもフィルタの数量が減少し、小型化を図ができるし、また、部品コストを低下させることができる。さらに、信号が通過するフィルタの数が減少することとなり、前記各実施形態例に示した構成よりもフィルタの挿入損失を低減することができる。これにより、無線機1のアンテナの受信感度の劣化をより抑制することができる。

【0074】なお、図4(a)に示す構成では、高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略することにより、中域周波数帯用の送受信回路には、中域周波数帯の信号と共に、高域周波数帯と低域周波数帯のうちの一方の信号をも加えられることとなる。このため、前記各実施形態例の構成のものよりも、耐妨害波特性がやや低下してしまうこととなるが、例えば、3つの周波数帯の全てが衛星との通信に対応したものであり、これにより、各周波数帯の強電界地域が無い場合や、CDMAのように送信出力をコントロールしている場合には、耐妨害波特性を重要視する必要がないので、このような場合に、図4(a)に示す構成は有効である。

【0075】以下に、第5実施形態例を説明する。なお、この第5実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0076】この第5実施形態例では、図5(a)、(b)に示されるように、高域通過HPF13に代えて、高域通過BPF25を設け、また、低域通過LPF16に代えて、低域通過BPF26を設けたことである。それ以外の構成は前記各実施形態例と同様である。なお、図5(a)は第2実施形態例に対応するものであり、図5(b)は第3実施形態例に対応するものである。もちろん、図示されていないが、第1実施形態例や第4実施形態例に示した構成のものに、この第5実施形態例に示した特有な構成を適用してもよいものである。

【0077】高域通過BPF25は、高域周波数帯の信号を通過させ、他の周波数帯の信号の通過を阻止するものである。また、低域通過BPF26は、低域周波数帯の信号を通過させ、他の周波数帯の信号の通過を阻止するものである。これらBPF25、26として、例えば誘電体フィルタやSAWフィルタを用いることができる。

【0078】この第5実施形態例によれば、前記各実施形態例に示したと同様の効果を奏することができる。その上、図5(a)、(b)に示されるように、高域周波数帯と中域周波数帯と低域周波数帯の各信号を全てBPFを利用して取り出す構成とすることにより、各周波数帯の信号をそれぞれ他の周波数帯の信号から分離した状

態で取り出すことができる。このため、通信には不要なスプリアスなどの信号を確実に除去することができる。これにより、無線機1の通信の信頼性をより高めることが可能となる。

【0079】以下に、第6実施形態例を説明する。なお、この第6実施形態例の説明において、前記各実施形態例と同一構成部分には同一符号を付し、その共通部分の重複説明は省略する。

【0080】この第6実施形態例において特徴的なことは、図6～図8に示されるように、ダイプレクサを用いたことである。この第6実施形態例では、メイン通路9<sub>M</sub>は、前記各実施形態例と同様に、高低切り換え用スイッチ手段10によって逐一的に前段高側通路9<sub>FII</sub>と前段低側通路9<sub>FL</sub>に信号接続される。

【0081】前段高側通路9<sub>FII</sub>は高域・中域取り出しダイプレクサ30(32, 34)に接続され、この高域・中域取り出しダイプレクサ30(32, 34)は高域周波数帯用の送受信回路に信号接続されると共に、中域用スイッチ手段17と後段中域通過通路9<sub>BII</sub>を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。

【0082】前段低側通路9<sub>FL</sub>は低域・中域取り出しダイプレクサ31(33, 35)に接続され、この低域・中域取り出しダイプレクサ31(33, 35)は低域周波数帯用の送受信回路に信号接続されると共に、中域用スイッチ手段17と後段中域通過通路9<sub>BII</sub>を介して中域周波数帯用の送受信回路に信号接続される。

【0083】中域用スイッチ手段17のスイッチング制御は、前記各実施形態例と同様に、例えば無線機1の制御回路により高低切り換え用スイッチ手段10のスイッチング制御に連動して行われる。

【0084】高域・中域取り出しダイプレクサ30, 32, 34は高域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出すものであり、この高域・中域取り出しダイプレクサ30, 32, 34により取り出された高域周波数帯の信号は後段高側通路9<sub>FII</sub>を通して高域周波数帯用の送受信回路に加えられる。また、高域・中域取り出しダイプレクサ30, 32, 34により取り出された中域周波数帯の信号は中域用スイッチ手段17と後段中域通過通路9<sub>BII</sub>を通して中域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【0085】低域・中域取り出しダイプレクサ31(33, 35)は低域周波数帯の信号と中域周波数帯の信号をそれぞれ別々に取り出すものであり、この低域・中域取り出しダイプレクサ31, 33, 35により取り出された低域周波数帯の信号は後段低側通路9<sub>FL</sub>を通して低域周波数帯用の送受信回路に加えられる。また、低域・中域取り出しダイプレクサ31, 33, 35により取り出された中域周波数帯の信号は中域用スイッチ手段17と後段中域通過通路9<sub>BII</sub>を通して中域周波数帯用の送受信回路に加えられる。

【0086】なお、図6(a)に示す高域・中域取り出しダイプレクサ30は、第1実施形態例に示した高域通過HPF13と中域通過LPF14を一体化したダイプレクサである。また、低域・中域取り出しダイプレクサ31は、第1実施形態例に示した中域通過HPF15と低域通過LPF16を一体化したダイプレクサである。図6(b)は図6(a)に示す構成から、第4実施形態例に示したように高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略したものである。

【0087】図7(a)に示す高域・中域取り出しダイプレクサ32は、第2実施形態例に示した高域通過HPF13と中域通過BPF22を一体化したダイプレクサである。また、低域・中域取り出しダイプレクサ33は、第2実施形態例に示した低域通過LPF16と中域通過BPF23を一体化したダイプレクサである。図7(b)は、図7(a)に示す構成から、第4実施形態例に示したように高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略したものである。

【0088】図8(a)に示す高域・中域取り出しダイプレクサ34は、第3実施形態例に示した高域通過BPF25と中域通過BPF22を一体化したダイプレクサである。また、低域・中域取り出しダイプレクサ35は、第3実施形態例に示した中域通過BPF23と低域通過BPF26を一体化したダイプレクサである。図8(b)は、図8(a)に示す構成から、第4実施形態例に示したように高域・中域通過HPF11および低域・中域通過LPF12を省略したものである。

【0089】この第6実施形態例においても、前記各実施形態例と同様に、アンテナ2の受信信号をそれぞれ各周波数帯の送受信回路に分配供給することができる。

【0090】この第6実施形態例によれば、前記各実施形態例と同様の優れた効果を奏することができる上に、高低切り換え用スイッチ手段10の切り換え動作によって同時に信号通電状態となる後段側の2つのフィルタを一体化するので、フィルタの相互干渉を確実に防止することができる。これにより、フィルタの相互干渉に起因したリップル等の周波数特性劣化を確実に回避することができるようとなる。

【0091】なお、この発明は上記各実施形態例に限定されるものではなく、様々な実施の形態を採り得る。例えば、上記各実施形態例では、3つの周波数帯の信号の送受信を行う場合を例にして説明したが、例えば、メイン通路にスイッチ手段を介して逐一的に切り換え接続される3つ以上の前段通路と、各前段通路が複数に分岐して成る複数の後段通路とを設け、メイン通路から前段通路と後段通路を介し送受信回路に至る複数の信号経路上に、それぞれ、HPFとLPFとBPFとダイプレクサのうちの少なくとも1つのフィルタを設け当該フィルタによって信号供給対象の送受信回路に対応した周波数帯の信号を取り出す構成を有することにより、3つ以上の

周波数帯の信号の送受信を行わせることも可能となる。【0092】また、例えば、各前段通路にそれぞれ接続している複数の後段通路の中から1本ずつ選択された後段通路を同じ送受信回路に接続させることにより、スイッチ手段によってメイン通路に信号接続される前段通路が切り換わっても、その切り換えに関係なく、継続的に信号送受信が可能な送受信回路を設けることができることなる。

【0093】また、前記各実施形態例では、中域用スイッチ手段17が設けられており、この中域用スイッチ手段17によって、信号導通が無い側の中域周波数帯信号経路と、中域周波数帯用の送受信回路との接続を遮断する構成としていたが、その信号導通が無い側の中域周波数帯信号経路のインピーダンスを、他方側の経路から供給されてくる中域周波数帯の受信信号に悪影響を与えない適切なインピーダンスとすることができる場合には、中域用スイッチ手段17を省略してもよい。また、そのように中域用スイッチ手段17を省略する場合、上記中域周波数帯の信号の経路上に、必要に応じて、位相回路を介設してもよい。

#### 【0094】

【発明の効果】この発明によれば、1つのアンテナを、互いに異なる複数の送受信回路に信号接続させる樹枝状の信号通路を設け、アンテナから各送受信回路に至る複数の信号経路上には、それぞれ、ハイパスフィルタとローパスフィルタとバンドパスフィルタとダイプレクサのうちの少なくとも1つが設けられており、各送受信回路にそれぞれ対応した周波数帯の受信信号を供給する構成を備えた。このため、複数の周波数帯を持つアンテナを1個設けるだけで、複数の周波数帯の送受信を行うことができることとなり、アンテナの設置数を削減することができる。また、ハイパスフィルタやローパスフィルタなどは例えばトライプレクサに比べて小型なものであることから、大型化を防止できるようにハイパスフィルタやローパスフィルタなどを組み合わせて信号分配回路を構築することにより、無線機の大型化を防止することができる。

【0095】また、ハイパスフィルタとローパスフィルタとバンドパスフィルタとダイプレクサは例えばトライプレクサよりも挿入損失を小さく抑制することができるものであり、例えば、アンテナの受信信号が送受信回路に至るまでに通過するフィルタが、それら4種のフィルタの何れかの種類で、かつ、2つ以下とすることにより、信号分配回路による受信信号のパワー劣化をトライプレクサを利用する場合よりも小さく抑えることができる。これにより、無線機の通信の信頼性を向上させることができる。

【0096】また、アンテナに信号接続するメイン通路にはスイッチ手段を介して択一的に切り換え接続される複数の前段通路が設けられ、また、各前段通路が複数に

分岐されて成る複数の後段通路が設けられているものにあっては、例えば、各前段通路にそれぞれ接続されている複数の後段通路の中から1本ずつ選択された後段通路を同じ送受信回路に接続させることにより、スイッチ手段の切り換え動作に関係なく、常に、信号接続可能な送受信回路を設けることができることなる。

【0097】また、中域用スイッチ手段が設けられ、この中域用スイッチ手段によって、信号導通が無い側の信号経路と、中域周波数帯用の送受信回路との接続を遮断

10する構成としたので、信号導通が無い側の信号経路のインピーダンスが、アンテナ側から中域周波数帯用の送受信回路に供給されてくる受信信号に悪影響を与え当該受信信号を劣化させるという問題を防止することができる。

【0098】また、前段高側通路には高域・中域通過ハイパスフィルタが、また、前段低側通路には低域・中域通過ローパスフィルタがそれぞれ設けられているものにあっては、中域周波数帯の信号を他の周波数帯の信号から分離させた状態で中域周波数帯用の送受信回路に加えることができることとなる。つまり、中域周波数帯用の送受信回路に中域周波数帯の信号と共に、高域周波数帯あるいは低域周波数帯の信号が加えられることが無くなり、これにより、耐妨害波特性を向上させることができる。

【0099】さらに、バンドパスフィルタを用いたものにあっては、高域周波数帯用の送受信回路と、低域周波数帯用の送受信回路と、中域周波数帯用の送受信回路とのアイソレーションを大きくすることができて、例えば同時動作時の妨害を抑制することができる。また、通信30には不要なスプリアスなどの信号を除去することができて、無線機の通信の信頼性を向上させることができる。

【0100】そして、ダイプレクサを用いたものにあっては、部品点数を削減することができる。また、2つの別々のフィルタに同時に信号を通電する場合には、それらフィルタの相互干渉によってリップル等の周波数特性劣化が生じるが、それら2つのフィルタを一体化したダイプレクサはそのような相互干渉を防止することができるので、周波数特性劣化を回避することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

40【図1】第1実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成例を簡略的に示すモデル図である。

【図2】第2実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成例を簡略的に示すモデル図である。

【図3】第3実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成例を簡略的に示すモデル図である。

【図4】第4実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成例を簡略的に示すモデル図である。

【図5】第5実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成例を簡略的に示すモデル図である。

【図6】第6実施形態例において特徴的な信号分配回路

の構成の一例を示すモデル図である。

【図 7】第6実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成のその他の例を示すモデル図である。

【図 8】さらに、第6実施形態例において特徴的な信号分配回路の構成のその他の例を示すモデル図である。

【図 9】従来例を示すモデル図である。

【図 10】さらに、その他の従来例を示すモデル図である。

【図 11】さらにまた、その他の従来例を示すモデル図である。

【符号の説明】

1 無線機

2 アンテナ

3 信号分配回路

10 高低切り換え用スイッチ手段

11 高域・中域通過 H P F

12 低域・中域通過 L P F

13 高域通過 H P F

14 中域通過 L P F

15 中域通過 H P F

16 低域通過 L P F

17 中域用スイッチ手段

22, 23, 24 中域通過 B P F

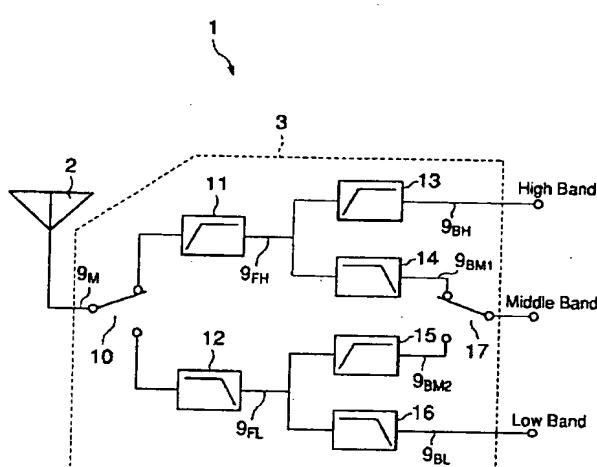
25 高域通過 B P F

26 低域通過 B P F

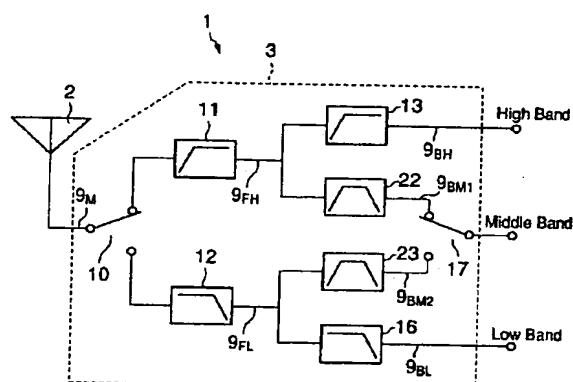
30, 32, 34 高域・中域取り出しダイプレクサ

31, 33, 35 低域・中域取り出しダイプレクサ

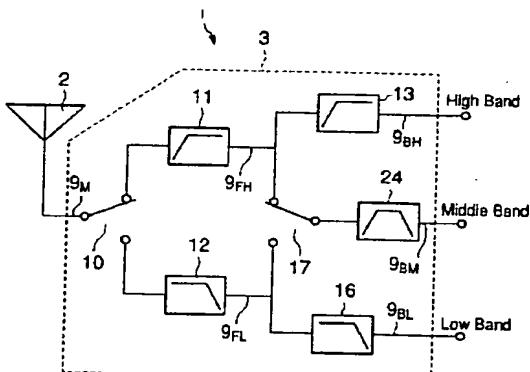
【図 1】



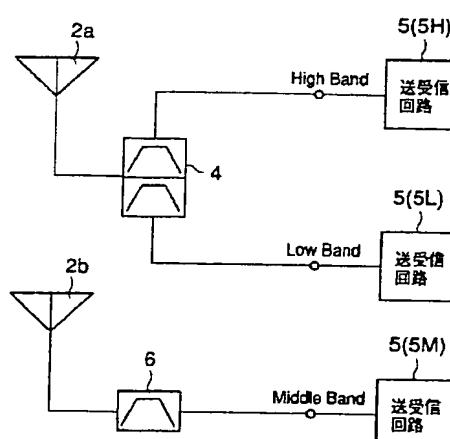
【図 2】



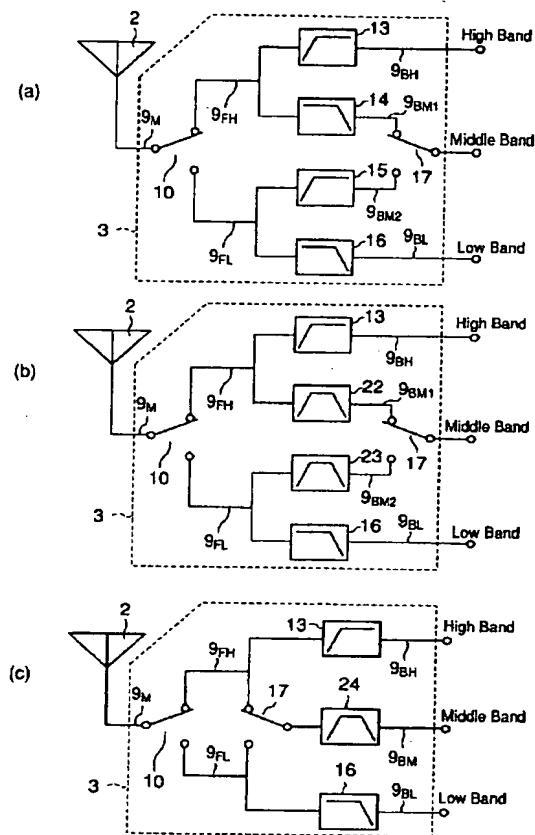
【図 3】



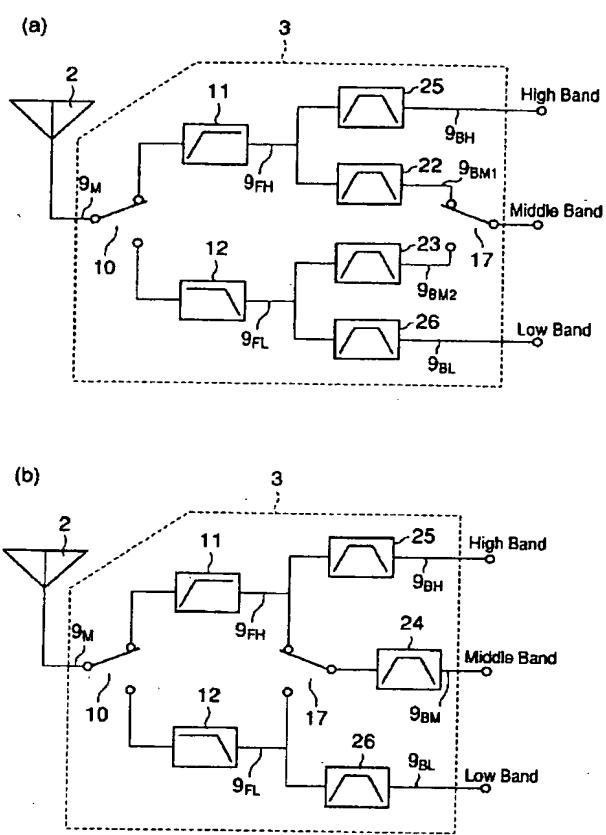
【図 9】



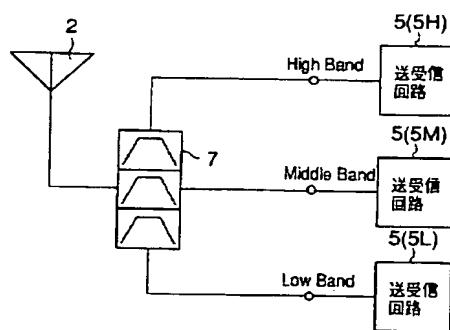
【図 4】



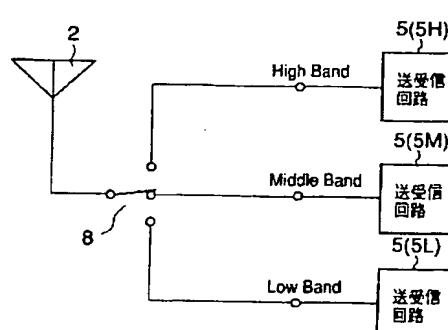
【図 5】



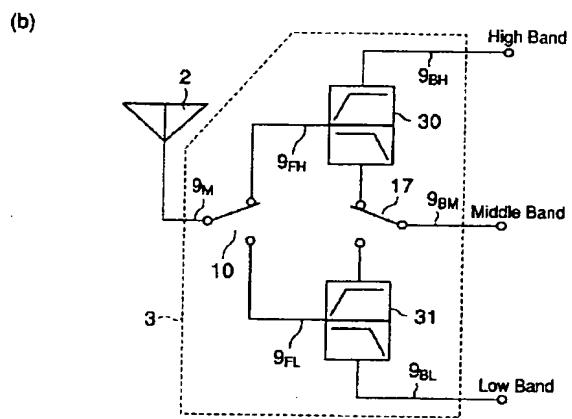
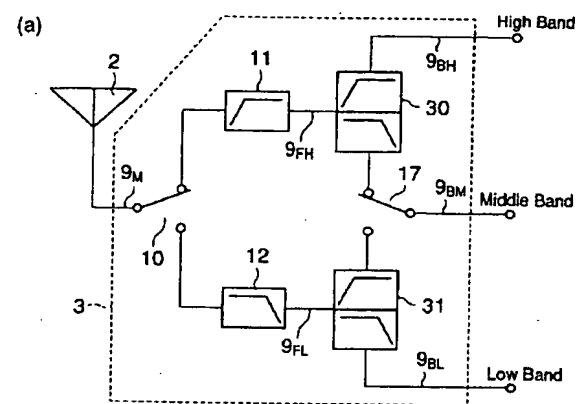
【図 10】



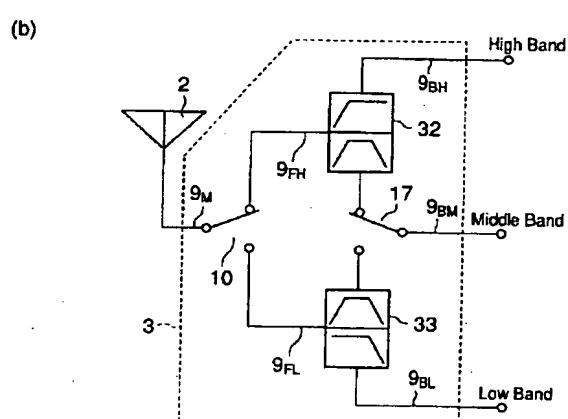
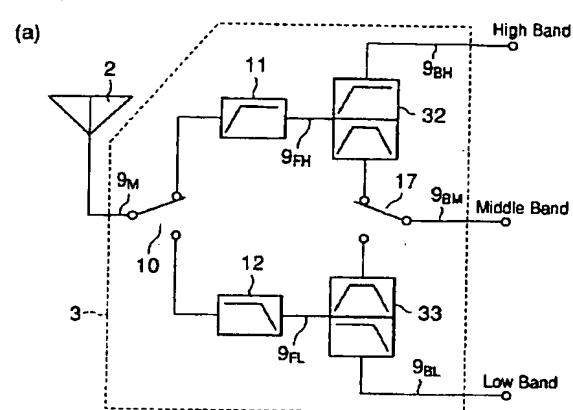
【図 11】



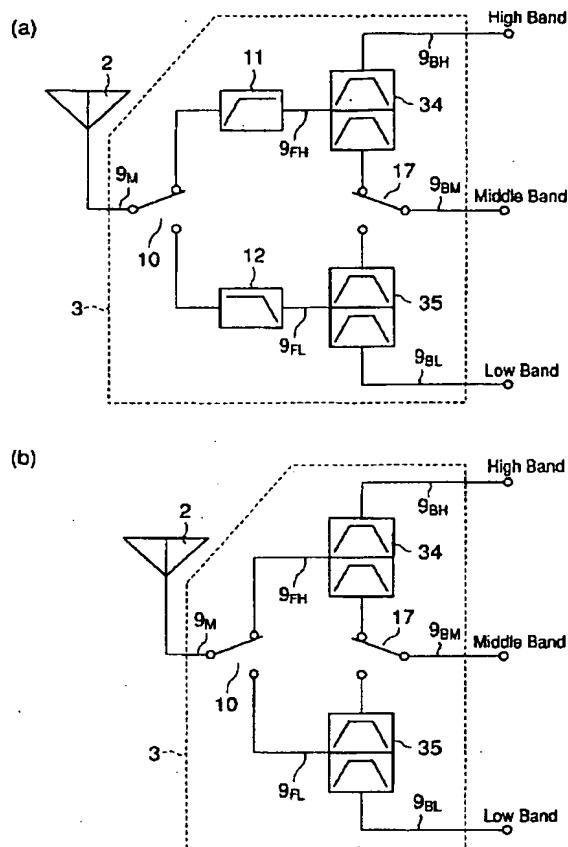
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K011 BA04 DA23 DA27 KA01 KA05

KA13

5K062 AB05 AB11 AE04 BA03 BC02

BC03 BC04